

PATENT

## IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

In re Application of: : Atty. Docket: 00-GR2-031  
Jonathan ABELA et al. : Group Art Unit: 2874  
Serial No.: 09/862,984 :  
Confirmation No.: 7518 :  
Filed: May 22, 2001 :  
For: INJECTION MOLD FOR AN OPTICAL :  
SEMICONDUCTOR PACKAGE AND :  
CORRESPONDING OPTICAL :  
SEMICONDUCTOR PACKAGE :

**CLAIM FOR PRIORITY UNDER 35 USC §119**


Assistant Commissioner for Patents  
Washington, D.C. 20231

Sir:

Filed herewith is a certified copy of French Patent Application No. 00-06513, filed May 22, 2000, from which Applicants claim priority under 35 U.S.C. § 119 (in accordance with the International Convention for the Protection of Industrial Property, 53 Stat. 1748).

Respectfully submitted,

Date: 10/19/01

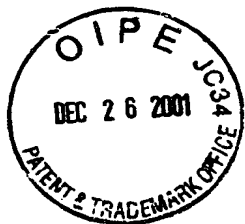
By:   
Stephen Bongini  
Reg. No. 40,917

FLEIT, KAIN, GIBBONS,  
GUTMAN & BONGINI P.L.  
One Boca Commerce Center  
551 NW 77th Street, Suite 111  
Boca Raton, Florida 33487-1330  
Telephone: (561) 989-9811  
Facsimile: (561) 989-9812





# BREVET D'INVENTION



CERTIFICAT D'UTILITÉ - CERTIFICAT D'ADDITION

## COPIE OFFICIELLE

Le Directeur général de l'Institut national de la propriété industrielle certifie que le document ci-annexé est la copie certifiée conforme d'une demande de titre de propriété industrielle déposée à l'Institut.

Fait à Paris, le 25/12/01

Pour le Directeur général de l'Institut  
national de la propriété industrielle  
Le Chef du Département des brevets

Martine PLANCHE

INSTITUT  
NATIONAL DE  
LA PROPRIÉTÉ  
INDUSTRIELLE

SIEGE  
26 bis, rue de Saint Petersburg  
75800 PARIS cedex 08  
Téléphone : 01 53 04 53 04  
Télécopie : 01 42 93 59 30  
<http://www.inpi.fr>

1. The first part of the document is a list of names and addresses of the members of the committee.

2. The second part of the document is a list of names and addresses of the members of the committee.

3. The third part of the document is a list of names and addresses of the members of the committee.

4. The fourth part of the document is a list of names and addresses of the members of the committee.

5. The fifth part of the document is a list of names and addresses of the members of the committee.

6. The sixth part of the document is a list of names and addresses of the members of the committee.

7. The seventh part of the document is a list of names and addresses of the members of the committee.

8. The eighth part of the document is a list of names and addresses of the members of the committee.

9. The ninth part of the document is a list of names and addresses of the members of the committee.

10. The tenth part of the document is a list of names and addresses of the members of the committee.

11. The eleventh part of the document is a list of names and addresses of the members of the committee.

12. The twelfth part of the document is a list of names and addresses of the members of the committee.

13. The thirteenth part of the document is a list of names and addresses of the members of the committee.

14. The fourteenth part of the document is a list of names and addresses of the members of the committee.

15. The fifteenth part of the document is a list of names and addresses of the members of the committee.

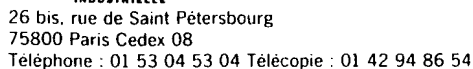
16. The sixteenth part of the document is a list of names and addresses of the members of the committee.

17. The seventeenth part of the document is a list of names and addresses of the members of the committee.

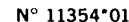
18. The eighteenth part of the document is a list of names and addresses of the members of the committee.

19. The nineteenth part of the document is a list of names and addresses of the members of the committee.

20. The twentieth part of the document is a list of names and addresses of the members of the committee.



## Code de la propriété intellectuelle - Livre VI

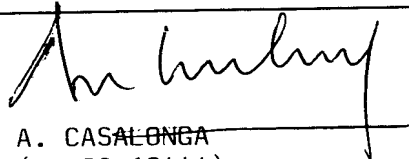


REQUÊTE EN DÉLIVRANCE 1/2

Cet imprimé est à remplir lisiblement à l'encre noire

DB 540 W / 260899

<div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div> REMISE DES PIÈCES  DATE <b>22 MAI 2000</b>  LIEU <b>75 INPI PARIS</b>    N° D'ENREGISTREMENT  NATIONAL ATTRIBUÉ PAR L'INPI <b>0006513</b>    DATE DE DÉPÔT ATTRIBUÉE  PAR L'INPI <b>22 MAI 2000</b> </div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <b>1</b> NOM ET ADRESSE DU DEMANDEUR OU DU MANDATAIRE  À QUI LA CORRESPONDANCE DOIT ÊTRE ADRESSÉE    BUREAU D.A. CASALONGA-JOSSE  8 AVENUE PERCIER  75008 PARIS </div> </div>		
<b>Vos références pour ce dossier</b> <i>(facultatif)</i> <span style="float: right;">B00/1152FR</span>		
<b>Confirmation d'un dépôt par télécopie</b> <input type="checkbox"/> N° attribué par l'INPI à la télécopie		
<b>2 NATURE DE LA DEMANDE</b>	<b>Cochez l'une des 4 cases suivantes</b>	
Demande de brevet	<input checked="" type="checkbox"/>	
Demande de certificat d'utilité	<input type="checkbox"/>	
Demande divisionnaire	<input type="checkbox"/>	
<i>Demande de brevet initiale</i>	N° <span style="float: right;">Date     /     /</span>	
<i>ou demande de certificat d'utilité initiale</i>	N° <span style="float: right;">Date     /     /</span>	
Transformation d'une demande de brevet européen <i>Demande de brevet initiale</i>	<input type="checkbox"/> N° <span style="float: right;">Date     /     /</span>	
<b>3 TITRE DE L'INVENTION (200 caractères ou espaces maximum)</b>  Moule d'injection pour la fabrication d'un boîtier semi-conducteur optique et boîtier semi-conducteur optique.		
<b>4 DÉCLARATION DE PRIORITÉ OU REQUÊTE DU BÉNÉFICE DE LA DATE DE DÉPÔT D'UNE DEMANDE ANTÉRIEURE FRANÇAISE</b>	<div style="margin-bottom: 5px;"> Pays ou organisation  Date     /     / <span style="float: right;">N°</span> </div> <div style="margin-bottom: 5px;"> Pays ou organisation  Date     /     / <span style="float: right;">N°</span> </div> <div style="margin-bottom: 5px;"> Pays ou organisation  Date     /     / <span style="float: right;">N°</span> </div> <input type="checkbox"/> <b>S'il y a d'autres priorités, cochez la case et utilisez l'imprimé «Suite»</b>	
<b>5 DEMANDEUR</b>	<input type="checkbox"/> <b>S'il y a d'autres demandeurs, cochez la case et utilisez l'imprimé «Suite»</b>	
Nom ou dénomination sociale	STMicroelectronics SA	
Prénoms		
Forme juridique	Société Anonyme	
N° SIREN		
Code APE-NAF		
Adresse	<div style="display: flex;"> <div style="width: 30%;">Rue</div> <div>7 avenue Galliéni</div> </div> <div style="display: flex; margin-top: 5px;"> <div style="width: 30%;">Code postal et ville</div> <div>94250     GENTILLY</div> </div>	
Pays	France	
Nationalité	Française	
N° de téléphone <i>(facultatif)</i>		
N° de télécopie <i>(facultatif)</i>		
Adresse électronique <i>(facultatif)</i>		

REMISE DES PIÈCES DATE <b>22 MAI 2000</b> LIEU <b>75 INPI PARIS</b> N° D'ENREGISTREMENT NATIONAL ATTRIBUÉ PAR L'INPI <b>0006513</b>		Réservé à l'INPI		DB 540 W / 260899	
<b>Vos références pour ce dossier :</b> <i>(facultatif)</i>			B00/1152FR		
<b>6 MANDATAIRE</b>					
Nom					
Prénom					
Cabinet ou Société			BUREAU D.A. CASALONGA-JOSSE		
N° de pouvoir permanent et/ou de lien contractuel					
Adresse		Rue	8 avenue Percier		
		Code postal et ville	75008	PARIS	
N° de téléphone <i>(facultatif)</i>					
N° de télécopie <i>(facultatif)</i>					
Adresse électronique <i>(facultatif)</i>					
<b>7 INVENTEUR (S)</b>					
Les inventeurs sont les demandeurs			<input type="checkbox"/> Oui <input checked="" type="checkbox"/> Non <b>Dans ce cas fournir une désignation d'inventeur(s) séparée</b>		
<b>8 RAPPORT DE RECHERCHE</b>			<b>Uniquement pour une demande de brevet (y compris division et transformation)</b>		
Établissement immédiat ou établissement différé			<input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>		
Paiement échelonné de la redevance			<b>Paiement en deux versements, uniquement pour les personnes physiques</b> <input type="checkbox"/> Oui <input type="checkbox"/> Non		
<b>9 RÉDUCTION DU TAUX DES REDEVANCES</b>			<b>Uniquement pour les personnes physiques</b> <input type="checkbox"/> Requête pour la première fois pour cette invention <i>(joindre un avis de non-imposition)</i> <input type="checkbox"/> Requête antérieurement à ce dépôt <i>(joindre une copie de la décision d'admission pour cette invention ou indiquer sa référence) :</i>		
Si vous avez utilisé l'imprimé «Suite», indiquez le nombre de pages jointes					
<b>10 SIGNATURE DU DEMANDEUR OU DU MANDATAIRE</b> (Nom et qualité du signataire)			<b>VISA DE LA PRÉFECTURE OU DE L'INPI</b>		
 A. CASALONGA (bm 92-1044i) Conseil en Propriété Industrielle			M. ROCHET		

DÉPARTEMENT DES BREVETS

26 bis, rue de Saint Pétersbourg

75800 Paris Cedex 08

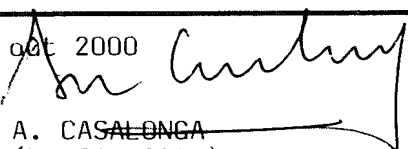
Téléphone : 01 53 04 53 04 Télécopie : 01 42 94 86 54

DÉSIGNATION D'INVENTEUR(S) Page N° .1. / .1.

(Si le demandeur n'est pas l'inventeur ou l'unique inventeur)

Cet imprimé est à remplir lisiblement à l'encre noire

DB 113 W / 260899

<b>Vos références pour ce dossier</b> (facultatif)		B 00/1152 FR	
<b>N° D'ENREGISTREMENT NATIONAL</b>		0006513	
<b>TITRE DE L'INVENTION (200 caractères ou espaces maximum)</b>			
"Moule d'injection pour la fabrication d'un boîtier semi-conducteur optique et boîtier semi-conducteur optique"			
<b>LE(S) DEMANDEUR(S) :</b>			
Société Anonyme dite : STMicroelectronics SA			
<b>DESIGNE(NT) EN TANT QU'INVENTEUR(S) :</b> (Indiquez en haut à droite «Page N° 1/1» S'il y a plus de trois inventeurs, utilisez un formulaire identique et numérotez chaque page en indiquant le nombre total de pages).			
Nom		ABELA	
Prénoms		Jonathan	
Adresse	Rue	16, rue Colbert	
	Code postal et ville	38000 GRENOBLE	
Société d'appartenance (facultatif)			
Nom			
Prénoms			
Adresse	Rue		
	Code postal et ville		
Société d'appartenance (facultatif)			
Nom			
Prénoms			
Adresse	Rue		
	Code postal et ville		
Société d'appartenance (facultatif)			
Nom			
Prénoms			
Adresse	Rue		
	Code postal et ville		
Société d'appartenance (facultatif)			
<b>DATE ET SIGNATURE(S) DU (DES) DEMANDEUR(S) OU DU MANDATAIRE (Nom et qualité du signataire)</b>		Paris, le 8 Août 2000  A. CASALONGA (bm 92-1044i) Conseil en Propriété Industrielle	

**Moule d'injection pour la fabrication d'un boîtier**  
**semi-conducteur optique et boîtier semi-conducteur optique.**

La présente invention concerne un moule d'injection d'un matériau d'encapsulation d'une puce de circuits intégrés de façon à constituer un  
5 boîtier semi-conducteur et concerne également un boîtier semi-conducteur qui peut avantageusement être obtenu dans ce moule.

De l'état actuel de la technique, un tel moule comprend deux parties entre lesquelles est formée une cavité d'injection dans laquelle on insère une puce portée par une grille de connexion. L'aspect et la  
10 rugosité de la surface extérieure du boîtier obtenu résultent directement de la rugosité (Ra) de la paroi de la cavité du moule. Si l'on souhaite obtenir sur toute la surface du boîtier ou sur une zone particulière de cette surface une rugosité inférieure, on procède actuellement à un polissage correspondant de la paroi de la cavité du moule. Cette  
15 opération est cependant délicate et coûte cher. De plus, si une partie de la cavité est endommagée, il faut changer toute la partie du moule correspondante, ce qui également coûte cher.

La présente invention a pour but de proposer un moule d'injection perfectionné, qui peut être avantageusement être utilisé pour la  
20 fabrication de boîtiers renfermant une puce de circuits intégrés dans un matériau d'encapsulation transparent, cette puce comprenant sur une face un capteur optique.

Selon un premier objet de l'invention, le moule d'injection d'un matériau d'encapsulation d'au moins une puce de circuits intégrés de  
25 façon à constituer un boîtier semi-conducteur renfermant cette puce, qui présente au moins une cavité d'injection destinée à recevoir ladite puce, comprend un insert présentant une partie avant constituant une partie de la paroi de ladite cavité et présentant une surface frontale qui s'étend parallèlement à une face de la puce disposée dans ladite cavité, de telle  
30 sorte que la face du boîtier obtenu peut présenter une rugosité appropriée dans la zone de ladite surface frontale dudit insert.



Selon une variante de la présente invention, ledit insert pénètre à l'intérieur de ladite cavité de façon à former un creux dans le boîtier obtenu dans la zone correspondant à ladite surface frontale dudit insert.

5 Selon la présente invention, ladite partie avant dudit insert peut avantageusement présenter une surface frontale en saillie entourée par un épaulement annulaire en retrait par rapport à cette surface frontale.

Selon la présente invention, le moule comprend de préférence un espace annulaire borgne ménagé autour dudit insert et débouchant dans ladite cavité.

10 Selon la présente invention, ledit espace annulaire est de préférence agrandi dans sa partie éloignée de ladite cavité.

Selon une variante de la présente invention, le moule comprend deux parties délimitant entre elles ladite cavité, sa première partie portant ledit insert de telle sorte que sa surface frontale s'étende  
15 parallèlement à leur plan de joint.

Selon la présente invention, sa seconde partie est munie d'au moins un organe mobile ou poussoir de démoulage opposé audit insert et des moyens permettant, lors du démoulage, de maintenir cet organe en appui sur le boîtier obtenu après injection lorsque la seconde partie du  
20 moule s'écarte de sa première partie.

Selon la présente invention, la première partie du moule comprend de préférence des poussoirs de démoulage du boîtier obtenu.

La présente invention a également pour objet un boîtier semi-conducteur qui présente une face frontale et renferme une puce de  
25 circuits intégrés dont une face comprend un capteur optique et s'étend du côté de et parallèlement à ladite face frontale.

Selon la présente invention, le matériau encapsulant ladite puce pour constituer ledit boîtier est transparent et ladite face frontale comprend une zone située en vis-à-vis dudit capteur optique et dont la  
30 rugosité est inférieure à la rugosité d'au moins le reste de cette surface.

Selon la présente invention, ladite zone recouvre de préférence au moins ledit capteur optique.

Selon la présente invention, La rugosité de ladite zone est de préférence inférieure à 0,10.

La présente invention sera mieux comprise à l'étude d'un boîtier semi-conducteur et d'un moule d'injection décrits à titre d'exemples non limitatifs et illustrés par le dessin sur lequel :

- 5 - la figure 1 représente une coupe longitudinale d'un boîtier semi-conducteur selon l'invention ;
- la figure 2 représente une coupe longitudinale partielle d'un moule d'injection, en position de moulage, permettant d'obtenir le boîtier semi-conducteur de la figure 1 ;
- 10 - la figure 3 représente le moule de la figure 2, dans une position de prédémoulage ;
- la figure 4 représente le moule de la figure 2, dans une position de démoulage ;
- la figure 5 représente une variante d'exécution d'une partie du moule précité ;
- 15 - et la figure 6 représente une autre variante d'une partie du moule précité.

En se reportant à la figure 1, on voit qu'on a représenté un boîtier semi-conducteur 1 qui comprend un bloc parallélépipédique d'enrobage ou d'encapsulation 2 en une résine transparente, en particulier en une  
20 résine époxy peu ou pas chargée, qui renferme une puce de circuits intégrés 3 portée d'un côté par une grille de connexion électrique 4 qui présente des pattes de connexion 5 qui s'étendent latéralement à l'extérieur du bloc 2.

La puce 3 présente une face frontale 6 qui comprend un capteur  
25 optique et qui s'étend parallèlement à une face frontale 7a de la paroi du bloc 2.

Dans sa partie centrale, la face frontale 7a du bloc 2 du boîtier 1 présente une zone 8 qui est plus grande que la face 6 de la puce 3 et dont la rugosité (Ra) est nettement inférieure à la rugosité du reste de la paroi  
30 du bloc 2.

La rugosité de la zone 8 est choisie de façon à perturber le moins possible le flux lumineux la traversant pour se porter sur la face frontale 6 à capteur optique de la puce 3. En particulier, la rugosité (Ra) de la zone 8 est inférieure à 0,10, de préférence inférieure à 0,07, tandis que la

rugosité du reste de la paroi du bloc 2 peut être indifféremment et usuellement comprise entre 1 et 2.

En se reportant aux figures 2 à 4, on va maintenant décrire un moule d'injection permettant d'obtenir en particulier le boîtier semi-conducteur 1 décrit ci-dessus en référence à la figure 1.

Le moule 9 comprend une partie inférieure 10 et une partie supérieure 11, qui présentent un plan de joint 12 et qui délimitent entre elles une cavité d'injection 13 dont la paroi correspondant à la forme de la paroi du bloc 2 du boîtier semi-conducteur 1. Cette cavité 13 résulte de deux demi-cavités réalisées dans les parties 10 et 11, qui présentent des fonds plats 13a et 13b parallèles au plan de joint 12.

La partie inférieure 10 du moule 9 présente un passage vertical 14 dans lequel est disposé et fixé un insert 15 de section cylindrique de telle sorte que la partie avant de cet insert 15 présente une face frontale 16 qui constitue la partie centrale du fond 13a de la cavité 13. La face frontale 16 de l'insert 15 est dimensionnée de manière à correspondre à la zone 8 du boîtier semi-conducteur 1 et sa rugosité ( $R_a$ ) est choisie de façon à obtenir la rugosité souhaitée sur cette zone 8.

La partie inférieure 10 du moule 9 est en outre munie de poussoirs de démoulage 17 disposés autour et à distance de l'insert 15 et susceptibles d'être déplacés verticalement par un organe d'entraînement 18.

La partie supérieure 11 du moule 9 présente un passage vertical 19 dans lequel est disposé un poussoir de démoulage 20 dont la partie avant présente une face frontale qui constitue une partie du fond 13b de la cavité 13 et qui correspond sensiblement à la face frontale 16 de l'insert 15.

La partie supérieure 11 du moule 9 est reliée à un organe d'entraînement 22 qui permet de l'écarter et de la rapprocher de la partie inférieure 10.

Le poussoir de démoulage 20 est porté par un support mobile 23 qui est susceptible de venir en appui contre des butées fixes 24 du moule 9, tandis que des ressorts 25 sont interposés entre l'organe

d'entraînement 22 de la partie 11 du moule 1 et le support 23 du poussoir 20.

5 Pour installer le moule 9 en position de moulage telle que représentée sur la figure 2, ses deux parties 10 et 11 étant écartées, on procède de la manière suivante.

On dispose, sur la surface supérieure de la partie inférieure 10 constituant le plan de joint 12, une grille 4 munie d'une puce 3 de telle sorte que la face frontale 6 à capteur optique de la puce 3 soit tournée vers le fond 13a et située en face de la face frontale 16 de l'insert 15.

10 Puis, en activant l'organe d'entraînement 22, on déplace la partie supérieure 11 du moule 9 vers sa partie inférieure 10 de manière à prendre et presser entre elles la grille 4 dans le plan de joint 12 et de manière à fermer la cavité 13. Le moule 9 se trouve alors dans sa position fermée représentée sur la figure 2.

15 Avant que la partie 11 du moule 9 atteigne cette position fermée, le support mobile 23 qui porte l'organe mobile de démoulage 20 vient en appui contre les butés 24 et stoppe sa course, la poursuite du mouvement de la partie 11 du moule 9 jusqu'à sa position fermée se produisant en comprimant les ressorts 25, la partie 11 du moule 9 coulissant vers le bas  
20 le long du poussoir de démoulage 20 jusqu'à ce que ce dernier atteigne une position dans laquelle sa face frontale 21 soit dans le plan du fond 13b de la cavité 13.

25 Ensuite, les parties 10 et 11 du moule 2 étant solidement assemblées par tous moyens connus et usuels, on procède à l'injection dans la cavité 13 d'un matériau d'enrobage ou d'encapsulation par des moyens connus non représentés sur les figures, de façon à constituer le bloc 2 et réaliser le boîtier 1 décrit précédemment en référence à la figure 1.

30 Lorsque le matériau d'enrobage ou d'encapsulation constituant ce boîtier 1 est revenu à l'état solide par refroidissement, on procède au démoulage qui s'opère de la manière suivante.

Dans une première étape, on active l'organe d'entraînement 22 de façon à écarter vers le haut la partie supérieure 11 du moule 9 de sa

partie inférieure 10, jusqu'à ce qu'une face supérieure 11a de la partie supérieure 11 du moule 9 vienne en contact avec le support mobile 23.

Au cours de cette étape, le support mobile 23 reste immobile en appui sur les butées 24 grâce à l'effet des ressorts 25 qui se détendent.

- 5 La partie supérieure 11 du moule 9 coulisse vers le haut le long du poussoir 20 qui reste en appui contre la surface 7b du boîtier 1 obtenu, ce dernier s'extrayant de la demi-cavité de la partie supérieure 11 du moule 9 et restant ainsi bloqué dans la demi-cavité de la partie inférieure 10 de ce moule.

- 10 A la fin de cette première étape, le moule 9 se trouve dans la position intermédiaire représentée sur la figure 3,

Dans une seconde étape, l'organe d'entraînement 22 continue d'écarter vers le haut la partie supérieure 11 du moule 9 de sa partie inférieure 10 et entraîne le support mobile 23 et le poussoir de

- 15 démoulage 20 qui s'écarte alors du boîtier 1 obtenu.

Une position obtenue au cours de cette seconde étape est représentée sur la figure 4.

Ensuite, comme le montre également la figure 4, on active l'organe d'entraînement 18 de telle sorte que les poussoirs de démoulage 17 éjecte

- 20 vers le haut le boîtier 1 obtenu de la demi-cavité de la partie inférieure 10 du moule 9.

Le moule d'injection 9 qui vient d'être décrit, qui peut bien entendu présenter plusieurs cavités 13 de façon à réaliser plusieurs boîtier 1 sur une grille 4 de connexion électrique commune, présente de

- 25 nombreux avantages.

En particulier, il permet de fabriquer une cavité 13 dans les parties 10 et 11 du moule 9 de façon habituelle, c'est-à-dire présentant une rugosité (Ra) de sa paroi par exemple comprise entre 1 et 2, et de ne prévoir une rugosité beaucoup plus faible, par exemple inférieure à 0,10 et de préférence inférieure à 0,07, que sur la face frontale 16 de l'insert 15.

- 30

En outre, il permet de contrôler l'éjection ou le démoulage du boîtier 1 obtenu en l'éjectant tout d'abord de la partie 11 du moule 9 grâce au poussoir de démoulage 20 puis en l'éjectant de la partie 10 du

5 moule 9 grâce au poussoir de démoulage 17, de telle sorte que le décollage de la face 7a du boîtier 1 présentant la zone utile 8 qui fait face à la face 6 à capteur optique de la puce 3 se produit en évitant ou en limitant des effets de vagues susceptibles d'apparaître sur cette zone 8 qui nuiraient à la bonne transmission des rayons lumineux vers ce capteur optique au travers de cette zone.

10 En se reportant maintenant à la figure 5, on voit qu'on a représenté la partie inférieure 10 du moule 9 équipée d'un insert 26 différent de l'insert 15 de l'exemple précédent. La partie avant de cet insert 26 comprend, dans sa partie centrale, une partie en saillie 27 présentant une face frontale 28 dont la rugosité correspond à celle de la face frontale 16 de l'insert 15 et qui est entourée par un épaulement annulaire 29 situé dans le plan du fond 13a de la cavité 13.

15 Si le matériau d'encapsulation injecté dans la cavité 13 s'introduit entre l'insert 26 et le passage 14 de la partie inférieure 10 du moule 9 sous l'effet de la pression d'injection, une bavure est susceptible de rester accrochée à la face 7a du boîtier 1 obtenu après démoulage. De telles infiltrations sont d'autant plus importantes que le matériau d'encapsulation injecté est très liquide. Grâce à cette disposition, cette 20 bavure se situe à distance du bord de la zone utile 8 faisant face à la puce 3.

En se reportant maintenant à la figure 6, on voit qu'on a représenté la partie inférieure 10 du moule 9 équipée d'un insert 30 par exemple identique à l'insert 15 de l'exemple décrit en référence aux figures 2 à 4, 25 cet insert 30 pénétrant légèrement dans la cavité 13 de façon à former un creux dans le boîtier 1 obtenu dans sa zone 8 correspondant à ladite face frontale de l'insert 30.

Dans cette variante, la partie avant du passage 14 recevant l'insert 30 est agrandie de manière à créer un espace annulaire 14a borgne débouchant dans la cavité 13 et présentant dans sa partie la plus éloignée 30 de cette cavité, une gorge périphérique annulaire 14b.

Ainsi, lors d'un premier moulage d'un premier boîtier 1, l'espace annulaire 14a et la gorge 14b se remplissent de matériau d'encapsulation injecté. Au démoulage de ce premier boîtier, le matériau injecté dans

l'espace 14a et la gorge 14b, en saillie par rapport à sa face 7a, se rompt au niveau de cette face et reste dans l'espace 14a et dans la gorge 14b qui le maintient.

5 Ainsi, le matériau d'injection subsistant dans l'espace 14a et la gorge 14b constituent un bouchon tel que lors de moulages ultérieurs de boîtiers 1, il ne se forme pas de bavure sur leur face 7a.

Bien entendu, cette disposition de la figure 6 pourrait également être appliquée à la variante de la figure 5.

10 La présente invention ne se limite pas aux exemples ci-dessus décrits. Bien des variantes d'exécution sont envisageables sans sortir du cadre défini par les revendications annexées.

### REVENDECATIONS

1. Moule d'injection d'un matériau d'encapsulation d'une puce de circuits intégrés de façon à constituer un boîtier semi-conducteur renfermant cette puce, comprenant au moins une cavité d'injection destinée à recevoir ladite puce, caractérisé par le fait qu'il comprend  
5 un insert (15) présentant une partie avant constituant une partie de la paroi de ladite cavité (13) et présentant une surface frontale (16) qui s'étend parallèlement à une face (6) de la puce disposée dans ladite cavité, de telle sorte que la face du boîtier obtenu peut présenter une rugosité appropriée dans la zone (8) de ladite surface frontale dudit insert.  
10
2. Moule d'injection selon la revendication 1, caractérisé par le fait que ledit insert (30) pénètre à l'intérieur de ladite cavité (13) de façon à former un creux dans le boîtier obtenu dans la zone correspondant à ladite surface frontale dudit insert.
- 15 3. Moule d'injection selon la revendication 1, caractérisé par le fait que ladite partie avant dudit insert présente une surface frontale (28) en saillie entourée par un épaulement annulaire (29) en retrait par rapport à cette surface frontale.
4. Moule selon l'une quelconque des revendications précédentes,  
20 caractérisé par le fait qu'il comprend un espace annulaire borgne (14a) ménagé autour dudit insert (30) et débouchant dans ladite cavité.
5. Moule selon la revendication 4, caractérisé par le fait que ledit espace annulaire est agrandi (14b) dans sa partie éloignée de ladite cavité.
- 25 6. Moule selon l'une quelconque des revendications précédentes, comprenant deux parties délimitant entre elles ladite cavité, sa première partie portant ledit insert de telle sorte que sa surface frontale s'étende parallèlement à leur plan de joint, caractérisé par le fait que sa seconde partie (11) est munie d'au moins un organe mobile de démoulage (20) opposé audit insert (15) et des moyens (22, 23, 24)  
30 permettant, lors du démoulage, de maintenir cet organe en appui sur le boîtier obtenu après injection lorsque la seconde partie du moule s'écarte de sa première partie.



7. Moule selon la revendication 6, caractérisé par le fait que la première partie du moule comprend des poussoirs de démoulage (17) du boîtier obtenu.
- 5 8. Boîtier semi-conducteur présentant une face frontale et renfermant une puce de circuits intégrés dont une face comprend un capteur optique et s'étend du côté de et parallèlement à ladite face frontale, caractérisé par le fait que le matériau (2) encapsulant ladite puce (3) pour constituer ledit boîtier est transparent et que ladite face frontale (7a) comprend une zone (8) située en vis-à-vis dudit capteur optique
- 10 et dont la rugosité est inférieure à la rugosité d'au moins le reste de cette surface.
9. Boîtier optique selon la revendication 8, caractérisé par le fait que ladite zone (8) recouvre au moins ledit capteur optique (6).
- 15 10. Boîtier selon l'une des revendications 8 et 9, caractérisé par le fait que la rugosité (Ra) de ladite zone est inférieure à 0,10

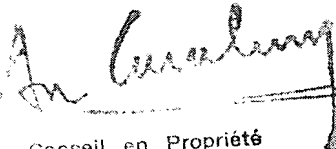
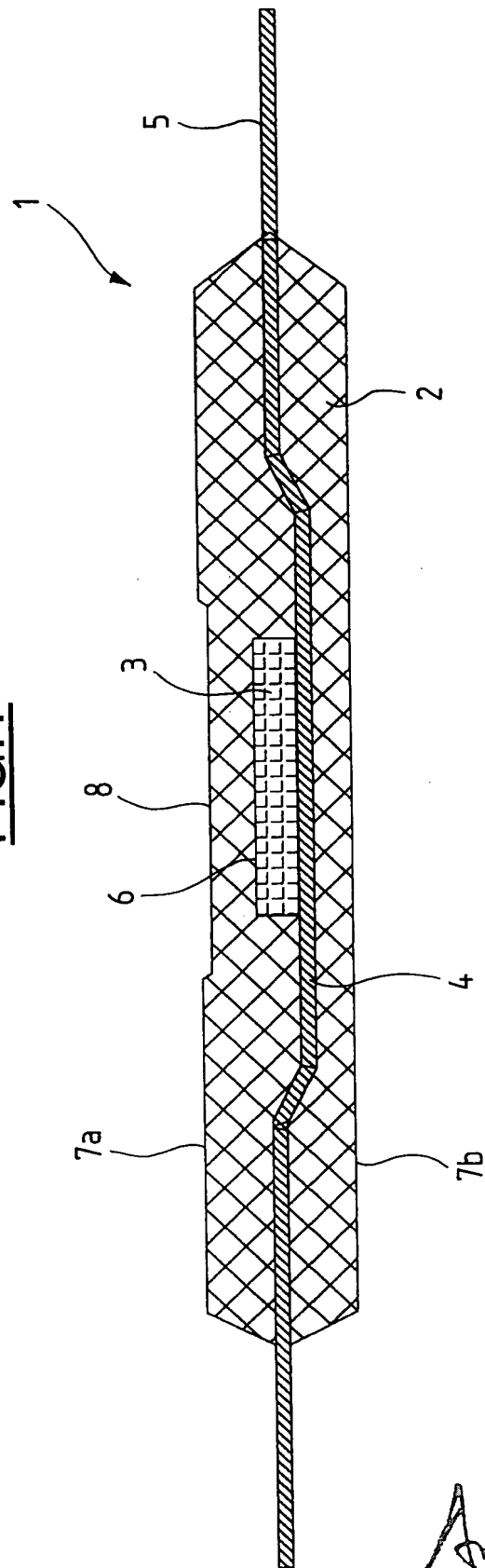
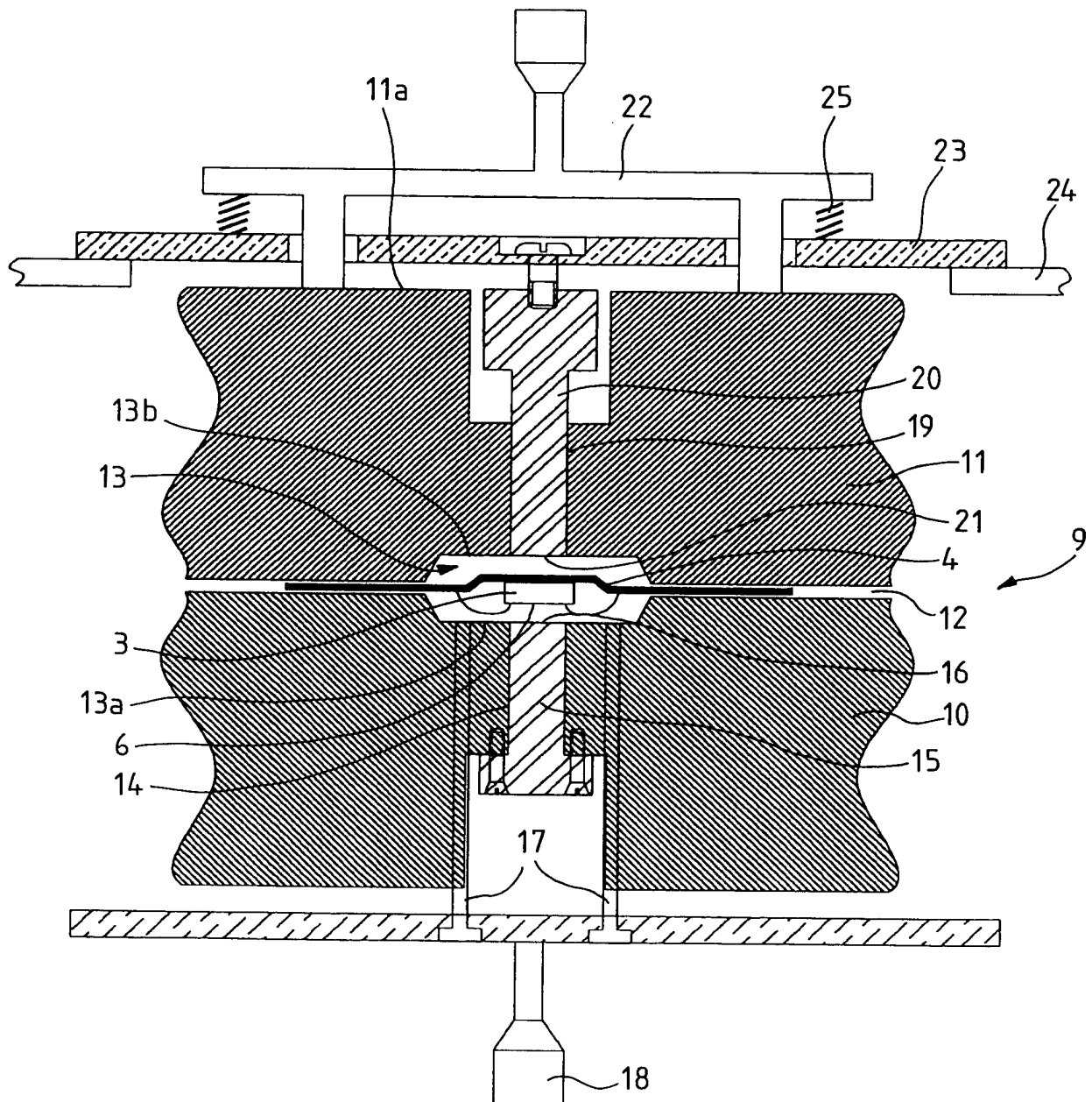
  
Conseil en Propriété  
Industrielle

FIG.1

*An Carvalhany*  
Conseil en Propriété  
Industrielle

FIG.2

*A. Curat*

Conseil en Propriété  
Industrielle

**FIG.3**

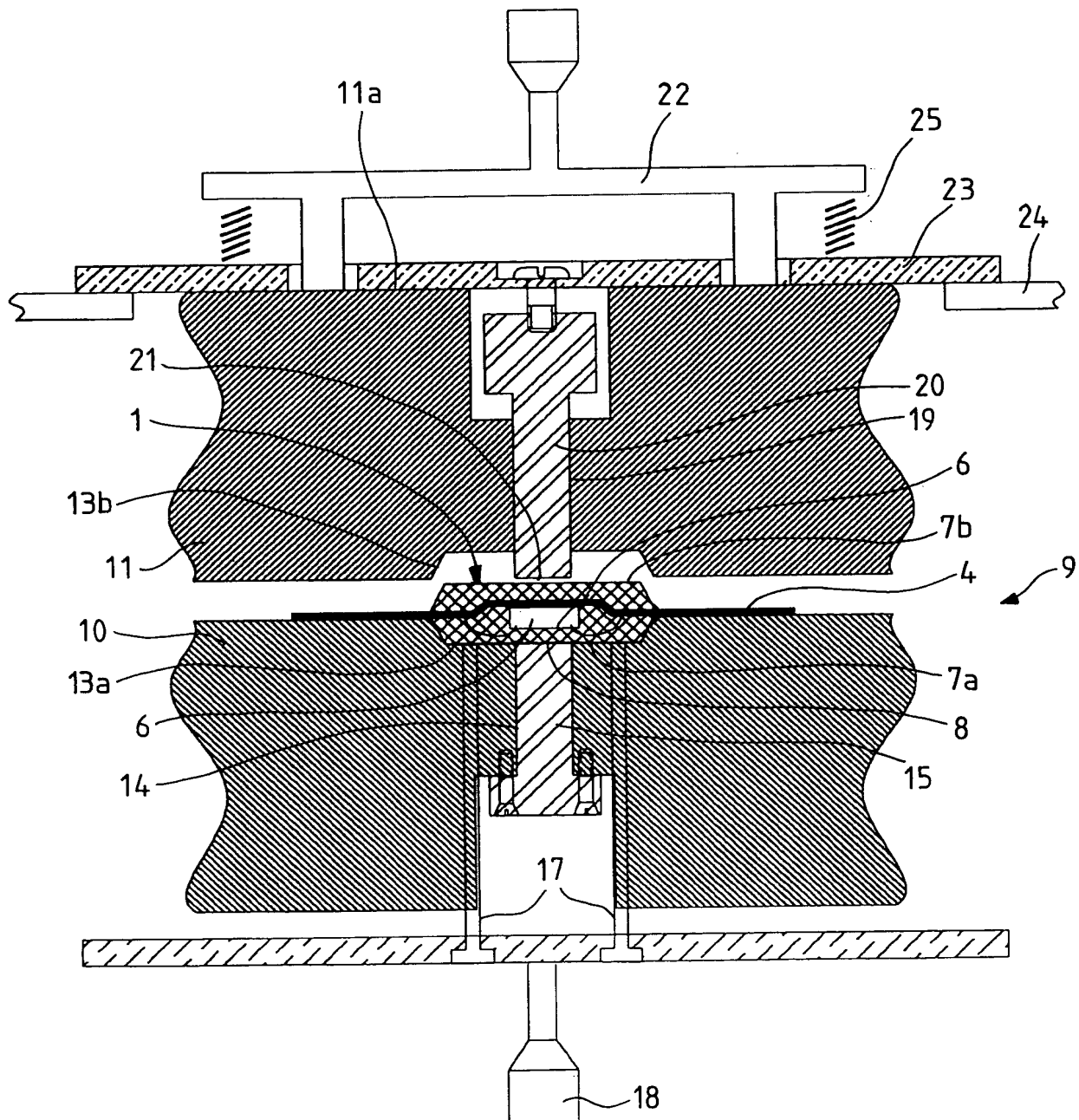
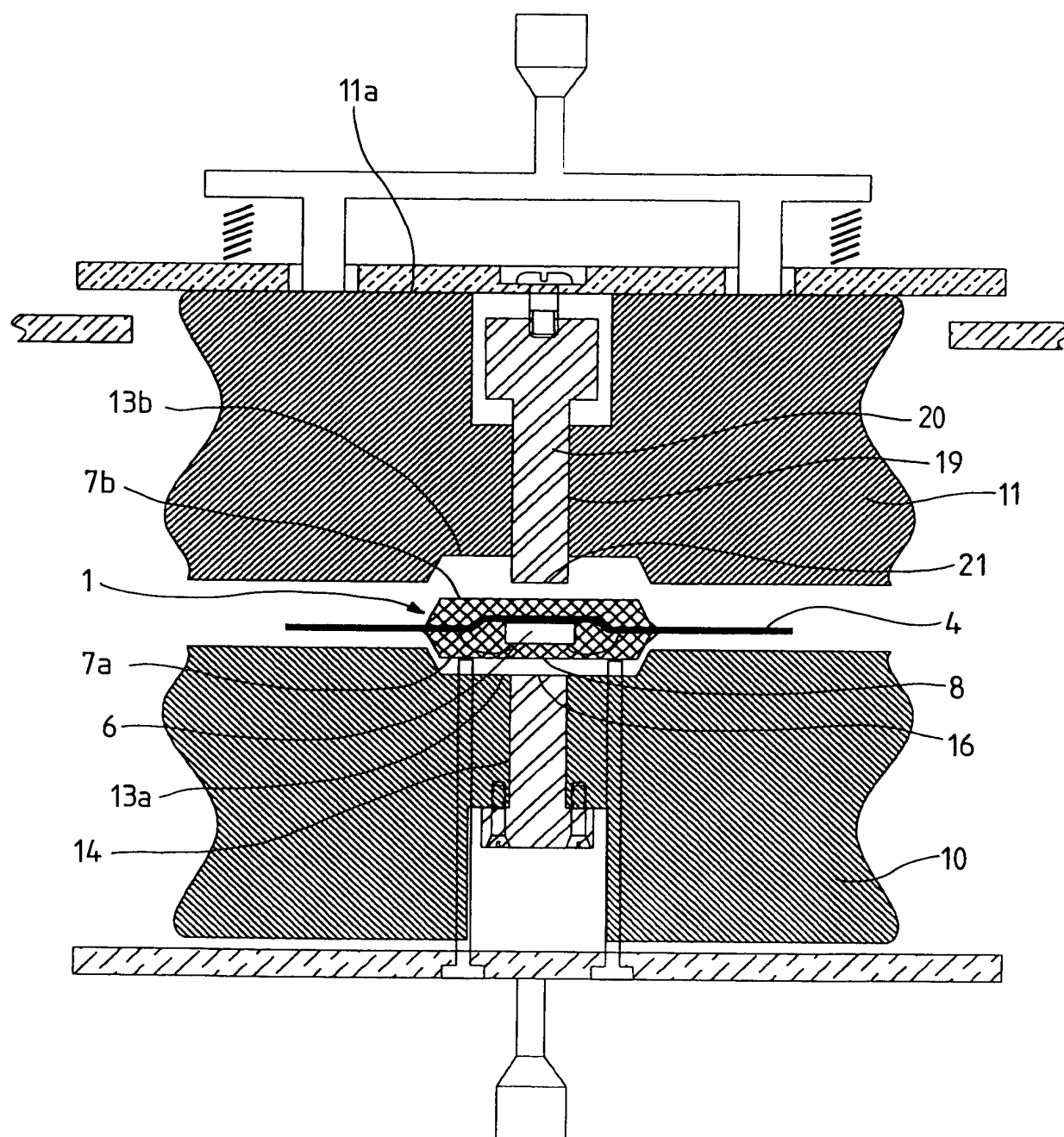
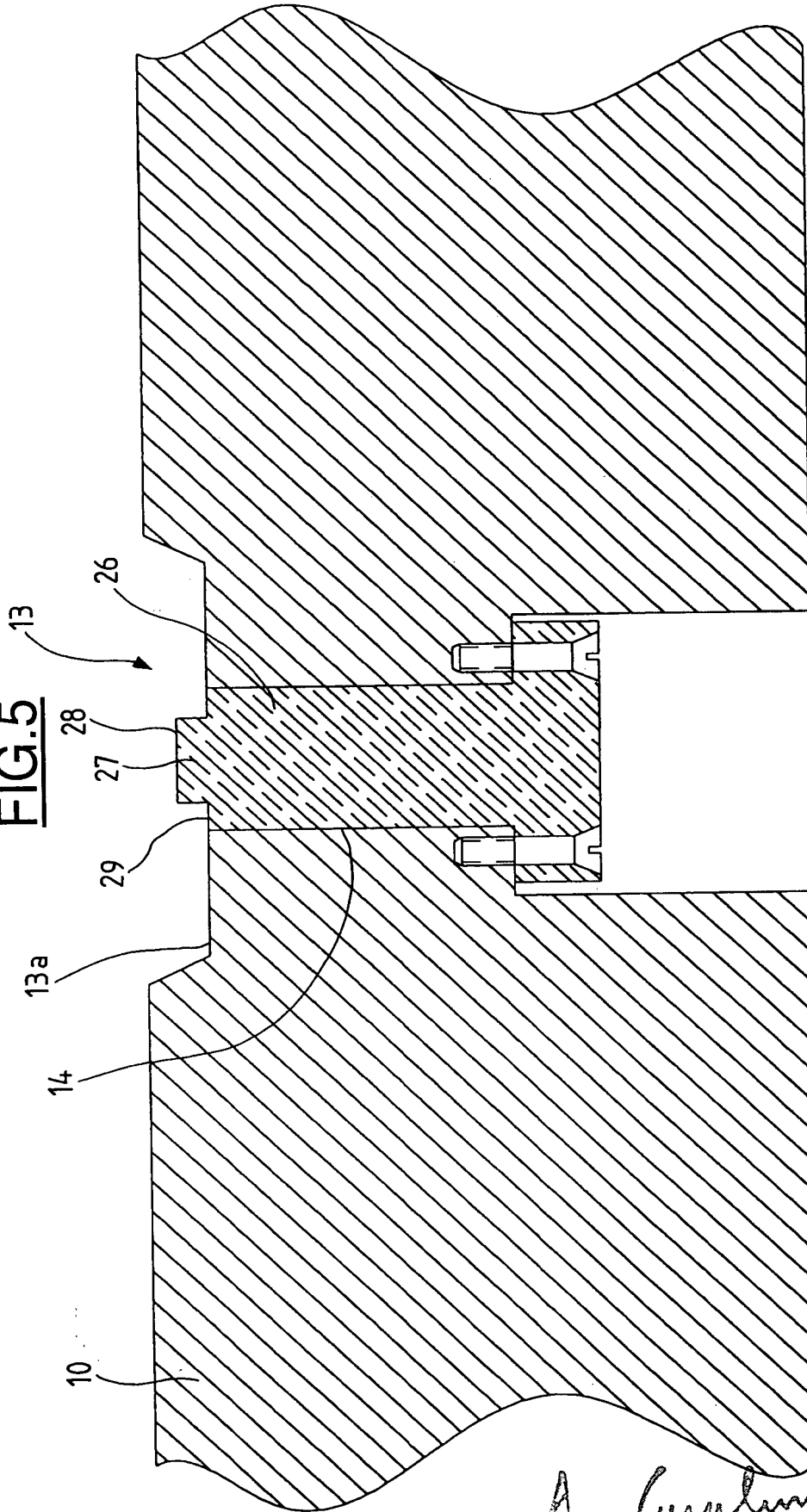


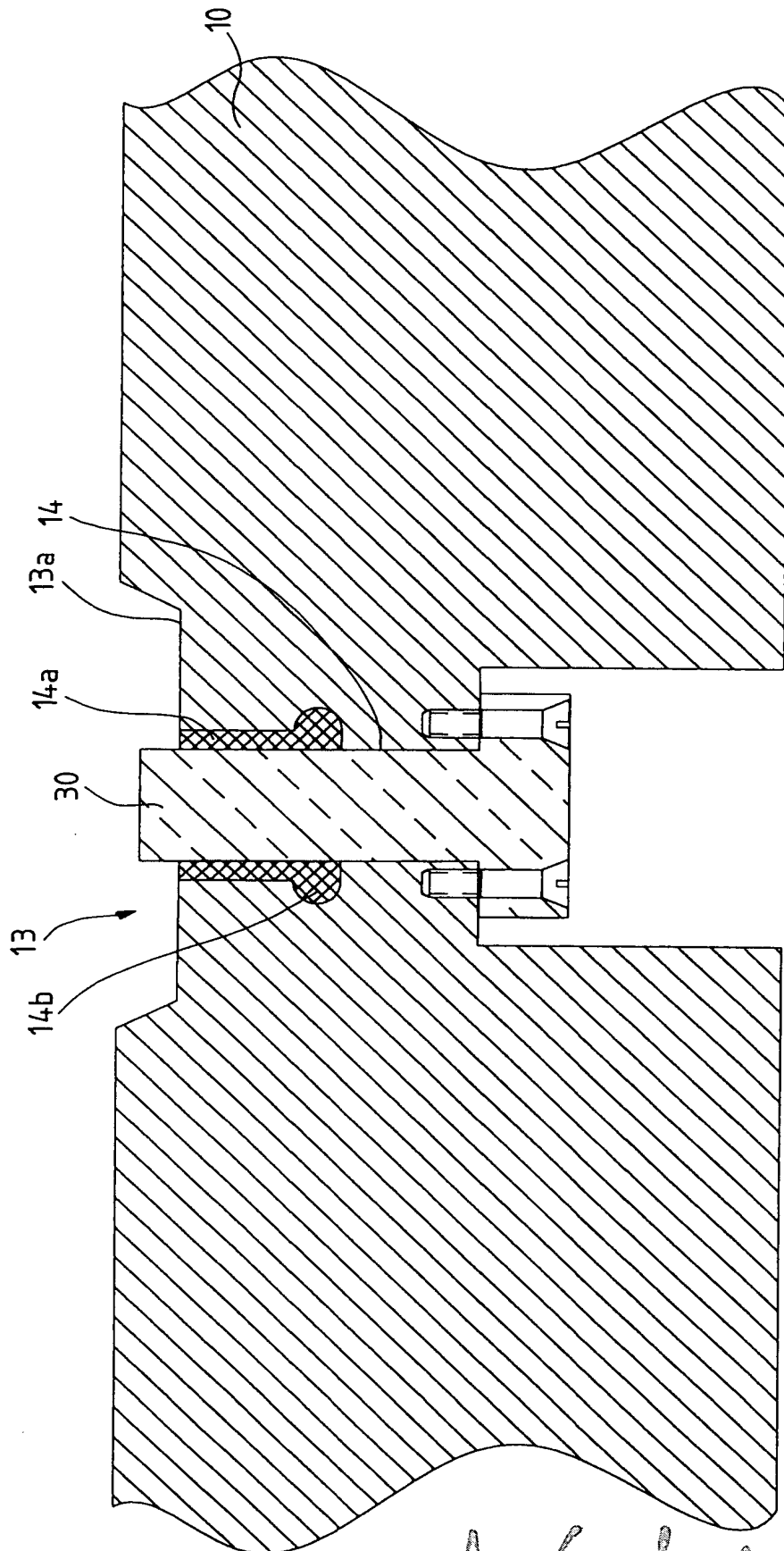
FIG.4

*An. Curatung*  
Conseil en Propriété  
Industrielle

**FIG. 5**



*A. Carrel*

**FIG.6**

*Ar. Gervais*  
Conseil en Propriété  
Industrielle

